

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)**Patent Registration Gazette**

(51) IPC Code: H04J 14/02 (45) Announcement Date: 25 October 2002
(11) Registration No.: 10-0358356 (24) Registration Date: 11 October 2002
(21) Application No.: 10-1999-0062281 (65) Publication No.: P2001-0064147
(22) Application Date: 24 December 1999 (43) Publication Date: 9 July 2001

(73) Patentee:
KT Corporation

(72) Inventors:
CHO, JAE IL,
SONG, JAE HO,
RYU, GAP YEOUL

(74) Attorney: JEON, YOUNG IL

(54) Title of the Invention:

Optical transponder of wavelength division multiplex transmission system using synchronous digital hierarchy multiplexing

Abstract:

An optical transponder applicable when a client signal of a wavelength division multiplex (WDM) network is a synchronous digital hierarchy (SDH) signal is provided. Multiplexing used in synchronous transmission is applied to the optical transponder so that an allocated wavelength in a WDM network can be effectively used and reliability in a protection switching of the received client signal can be obtained.

BEST AVAILABLE COPY

등록특허번호 제0358355호(2002.10.25) 1부.

10-0358355

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H04J 14/02		(45) 공고일자	2002년 10월 25일
		(11) 등록번호	10-0358355
		(24) 등록일자	2002년 10월 11일
(21) 출원번호	10-1998-0062281	(65) 공개번호	특2001-0054147
(22) 출원일자	1999년 12월 24일	(43) 공개일자	2001년 07월 09일
(73) 특허권자	주식회사 케이티 경기 성남시 분당구 정자동 206한국전자통신연구원		
(72) 발명자	조지영 대전 유성구 가잠동 161번지 대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 105-401 송재호 대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 110-803 류갑철 대전광역시 서구 신탄동 다오아파트 101동 1310호		
(74) 대리인	전영일		

선출국 : 공화국

(54) 동기식 디지털 계층 다중방식을 적용한 파장분할 다중 전송 시스템의 광 트랜스폰더

요약

본 발명은 파장분할 다중 방식(WDM: Wavelength Division Multiplex)상의 플라이언트 신호가 동기식 디지털 계층(SDH: Synchronous Digital Hierarchy) 신호일 때 적용될 수 있는 광 트랜스폰더에 관한 것이다. 동기식 전송 방식에서 사용되는 다중방식을 광 트랜스폰더에 적용하여 WDM 망에서 활용된 파장을 효율적으로 이용할 수 있게 하였고, 수용되는 플라이언트 신호의 보호절제 측면에서 신뢰성을 가질 수 있게 하였다.

도면도

도 5

발명자

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 파장분할 다중 광 전송 시스템의 구성도.

도 2는 종래의 광 트랜스폰더의 구조도.

도 3은 동기식 디지털 계층 신호가 종속 신호인 경우의 전체 망 구성도.

도 4는 새로운 구조의 광 트랜스폰더를 이용한 파장분할 다중 광 전송 시스템의 구성도.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 동기식 디지털 계층 다중방식을 적용한 파장분할 다중 전송 시스템의 광 트랜스폰더의 구성도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파장분할 다중(Wavelength Division Multiplex; 이하 WDM이라 함) 광 전송 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 설명하면 플라이언트 신호가 동기식 디지털 계층(Synchronous Digital Hierarchy; 이하 SDH라 함) 신호일 때 적용되는 광 트랜스폰더에 관한 것이다.

10-0358356

도 1은 일반적인 WDM 광 전송시스템의 구성과 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면 WDM 광 전송시스템은 크게 광파장 다중부(130), 광파장 역다중부(140), 그리고 광 트랜스폰더(110, 120)로 구성된다. 광파장 다중부(130)는 입력되는 여러 개의 다른 파장의 신호를 광다중화하여 하나의 광 케이블로 전송하며, 광파장 역다중부(140)는 파장 다중화 신호를 여러 개의 다른 파장의 플라이언트 신호로 역다중화한다. 또한, 광 트랜스폰더(110, 120)는 수용되는 플라이언트 신호를 파장 변환하여 상기 광파장 다중부(130)와 광파장 역다중부(140)에 접속해 준다.

도 2는 종래의 광 트랜스폰더의 내부 구성도이다. 수신측 광 트랜스폰더(110)와 송신측 광 트랜스폰더(120)가 상을 이루는데, 수신측 광 트랜스폰더(110)의 수신측 광전변환부(111)는 수신되는 플라이언트 신호를 전기신호로 변환하고, 수신측 광전변환부(112)는 이 전기신호를 하나의 파장의 광신호로 변환 및 고정하여 광파장 다중부(130)로 출력한다. 그 역으로, 광파장 역다중부(140)로부터 추출되는 플라이언트 신호는 직접 플라이언트로 송출할 수도 있고 필요에 따라 송신측 광 트랜스폰더(120)를 거쳐 후 송신측 플라이언트 신호로 출력한다.

위에서 언급된 WDM 광 전송시스템에 SDH 신호가 플라이언트 신호로 접속되는 경우의 전체 망 구성이 도 3에 도시되어 있다. 도 3의 정선으로 표시된 부분은 신호의 보호 열체를 위해 이중화로 구성된 것을 나타낸다. 도 3의 WDM 망(330)에 수용되는 플라이언트 신호는 SDH 노드(340, 350)의 종류에 따라 STM-64(10Gb/s) 신호 또는 STM-16(2.5Gb/s) 신호이다. 앞에서 언급된 것처럼 수신된 플라이언트 신호는 WDM 광 전송시스템의 광 트랜스폰더(331)를 거쳐 새로운 광파장으로 변환되고, 변환된 파장의 신호 여러 개를 묶어서 광파장 다중부(333)에서 광파장 다중화하여 하나의 광케이블을 통해 전송한다.

이렇게 전송된 광신호는 상대방의 WDM 광 전송시스템의 광파장 역다중부(334)에서 광파장 역다중되어 해당 플라이언트의 SDH 노드(340, 350)로 전송된다.

종래의 WDM 광 전송시스템에서는 수용되는 SDH 신호가 STM-64 또는 STM-16이던 상관없이 똑같이 취급되어 광파장 다중을 수행한다. 다시 말해 16개의 파장다중을 수행하는 WDM 광 전송시스템의 경우 플라이언트 신호가 모두 STM-64인 경우에는 160 Gbps의 전송용량을 가지며, 플라이언트 신호가 STM-16인 경우에는 40Gbps의 전송용량을 갖는다. 따라서, 고속과 저속의 신호가 혼재되어 WDM 망(330)의 플라이언트 신호로 수용될 경우, 10 Gbps 신호 또는 2.5 Gbps 신호이면 똑같이 하나의 파장에 할당되어야 하기 때문에 WDM 광 전송시스템의 전송용량을 극대화할 수 없다는 단점을 가지게 된다.

SDH 신호가 수용되는 WDM 망(330)에서의 신호 보호 열체를 위하여, SDH 신호는 1+1 구조의 운용선로(workline)와 보호선로(protection)를 모두 제공되며, WDM 망에서도 이를 수용하기 위해 운용 선로와 예비선로를 구비한다. 즉, 운용선로(A)를 통해 WDM 망에 제공되는 SDH 신호는 WDM 망의 운용선로를 통해 대역으로 전달되고, 보호선로를 통해 WDM 망에 제공되는 SDH 신호는 WDM 망의 예비선로(B)를 통해 대역으로 전달된다. WDM 망에 플라이언트 신호로 STM-16 신호가 수용될 경우, 도 3의 STM-16 노드(320)와 수신 광 트랜스폰더(332)를 연결하는 두 개의 선로 중 운용선로(A)가 끊기면, WDM 광 전송시스템 내부에서는 어떠한 절차 행위도 일어나지 않지만 WDM 망(330)과 SDH 노드(320, 350) 사이에서 절차가 일어난다. 수신 광 트랜스폰더(332)는 STM-16 노드(320)로부터 점선으로 연결된 예비선로를 통해 수신되는 STM-16 신호를 다중화하여 예비선로(B)를 통해 상대방에게 전달한다. 그러나, 이때 WDM 망(330) 내부의 광파장 다중부(333)와 상대방의 광파장 역다중부(334) 사이의 두 개의 선로 중 점선으로 표시된 예비선로(B)가 다시 끊기게 되면, 이 예비선로(B)를 통해 전송되는 STM-16 노드(320, 350) 사이의 전송이 끊어지는 것이기 때문에 신호 전송이 두절되는 문제점이 발생한다.

이와 같이 종래의 WDM 광 전송시스템에서는 수용되는 플라이언트 신호의 전송속도에 관계없이 WDM 파장을 일괄하므로, WDM 광 전송시스템에 저속과 고속의 플라이언트 신호가 섞여서 수용될 경우 WDM 전송용량 측면에서 다소 비효율적인 문제점이 있다. 또한, STM-16 노드와 WDM 망 사이에 운용선로가 끊어지고, 아울러 WDM 망 내의 광파장 다중부와 광파장 역다중부 사이의 예비선로가 끊어지면, 해당 STM-16 노드는 상대방에게 신호를 전송할 수 없는 문제점이 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 동기식 전송방식에서 사용되는 다중화 개념을 WDM 광 전송시스템의 광 트랜스폰더에 적용하여, SDH에서 저속의 신호를 고속으로 다중화하여 하나의 파장으로 전송함으로써, WDM 전송용량을 극대화시키고, 수용되는 플라이언트 신호의 보호 열체구조를 개선하여 WDM 전송에서의 전송 신뢰도를 향상시키는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더는, 서로 상이한 전송속도로 광신호를 송/수신하는 복수의 플라이언트 노드와, 상기 복수의 플라이언트 노드를 사이에서 광신호를 다중/역다중하여 전송하는 파장분할다중 양으로 구성된 파장분할다중 전송시스템에서, 상기 전송속도가 상이한 복수의 송신 플라이언트 신호를 2개의 선로(운용선로, 예비선로)를 통해 입력받아 단일 파장으로 변환한 후 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 광파장 다중부에게 전달하고, 광파장 역다중부에서 역다중된 신호를 2개의 선로(운용선로, 예비선로)를 통해 입력받아 파장 변환한 후 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 복수의 수신 플라이언트 노드에게 전달하는 광 트랜스폰더에 있어서,

4개의 플라이언트 노드와 각각 하나씩 연결되어 상기 연결된 각 플라이언트 노드로부터 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 STM-16 신호를 입력받아 상기 입력된 STM-16 신호를 리프레임하고 오버헤드를 처리하고 SDH 포인터 처리한 후 기준율력에 동기시켜 운용선로와 예비선로 중 정상 동작하는 선로를 통해

10-0358356

STM-64 신호 처리부에게 출력하고, 상기 STM-64 신호 처리부로부터 운용선로 또는 예비선로로 인해 입력되는 신호를 운용선로와 예비선로에 동시에 브릿지시켜 수신한 후 상기 연결된 클라이언트 노드에게 전달할 데이터를 STM-16 프레임으로 구성하여 상기 클라이언트 노드에게 출력하는 4개의 STM-16 신호 처리부와;

상기 4개의 STM-16 신호 처리부와 상기 광파장 다중부 및 광파장 역다중부 사이에 연결되어, 상기 4개의 STM-16 신호처리부로부터 운용선로 또는 예비선로로 인해 입력되는 신호를 운용선로와 예비선로에 동시에 브릿지시켜 수신한 후 STM-64 프레임으로 재구성하여 상기 광파장 다중부에게 출력하고, 상기 광파장 역다중부로부터 2개의 신호(운용선로와 예비선로)를 통해 STM-64 신호를 입력받아 상기 입력된 STM-64 신호를 리프레임하고 오버헤드를 처리한 후 기동블럭에 동기시켜 운용선로와 예비선로 중 정상 동작하는 선로를 통해 상기 4개의 STM-16 신호 처리부에게 출력하는 상기 STM-64 신호 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 STM-16 신호 처리부는, 상기 클라이언트 노드로부터 입력되는 STM-16 신호를 전기신호로 변환하는 저속 광전변환부와, 상기 저속 광전변환부에서 출력되는 STM-16 전기신호를 1:48로 역다중하는 저속 역다중부와, 상기 저속 역다중부에서 출력되는 역다중된 STM-16 전기신호를 리프레임하고 동기식 전송방식에 따른 STM-16 오버헤드를 처리하는 저속 리프레임부와, 상기 저속 리프레임부에서 출력되는 신호를 상기 기동블럭에 동기시켜 상기 고속 신호처리부에 출력하는 포인터 처리부를 포함하고, 상기 STM-64 신호 처리부는, 상기 4개의 STM-16 신호 처리부의 포인터 처리부에서 출력되는 신호를 고속 동기식 전송방식에 따른 STM-64 프레임으로 재구성하는 고속 프레임부와, 상기 고속 프레임부에서 출력되는 STM-64 프레임을 192:1로 다중하는 고속 다중부와, 상기 고속 다중부에서 출력되는 다중신호를 광신호로 변환하여 상기 광파장 다중부에 전달하는 고속 광전변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 STM-64 신호 처리부는, 상기 광파장 다중부로부터 입력되는 고속 광신호를 전기신호로 변환하는 고속 광전변환부와, 상기 고속 광전변환부에서 출력되는 상기 전기신호를 1:192로 역다중하는 고속 역다중부와, 상기 고속 역다중부에서 출력되는 역다중된 신호를 리프레임하고 고속 동기식 전송방식에 따른 STM-64 오버헤드를 처리하여 상기 STM-16 신호 처리부에게 전달하는 고속 리프레임부를 포함하고, 상기 STM-16 신호 처리부는, 상기 STM-64 신호 처리부의 고속 리프레임부에서 출력되는 신호를 저속 동기식 전송방식에 따른 STM-16 프레임으로 재구성하는 저속 프레임부와, 상기 저속 프레임부에서 출력되는 저속 프레임을 48:1로 다중하는 저속 다중부와, 상기 저속 다중부에서 출력되는 다중신호를 광신호로 변환하여 상기 클라이언트 노드에 제공하는 저속 광전변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 한 실시예에 따른 "동기식디지털제위 다중방식을 적용한 파장 분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더"를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 새롭게 고안된 SDH 다중방식을 적용한 광 트랜스폰더를 적용한 WDM 광 전송시스템의 구성도이다.

도 4를 참조하면, 수용되는 SDH 신호가 STM-16인 경우에는 4개의 STM-16 신호를 광 트랜스폰더에서 SDH 다중방식을 이용해 STM-64 신호로 다중하여 광파장 다중부로 전송한다. 이렇게 광 트랜스폰더 내부에 SDH 다중부를 삽입하면 위에서 언급된 WDM 광 전송시스템의 전송용량을 극대화할 수 있게 된다. 다시 말해 클라이언트 신호로 STM-64와 STM-16 신호가 존재할 경우에도 현재 광파장 다중부에서 다중되는 신호는 모두 STM-64 신호이기 때문에 WDM 전송 효율 측면에서 유리해진다.

도 5는 도 4에 도시된 SDH 다중방식을 적용한 광 트랜스폰더의 내부 구성도이다. 도 5의 광 트랜스폰더는 크게 4개의 저속신호 처리부인 STM-16 신호 처리부(510)와, 1개의 고속신호 처리부인 STM-64 신호 처리부(520), 그리고 시스템 출력 제어부(530)로 구성된다. 먼저, STM-16 신호 처리부(510)는 클라이언트 신호인 STM-16 광신호 4개를 각각 운용선(working line) 및 절체 보호용선(Protection line)으로 미분하여 수신한다. STM-64 신호 처리부(520)는 STM-16 신호 처리부(510)의 운용선 혹은 절체 보호용선 중 하나를 선택하여 광파장 다중부로 전송할 운용선 신호와 절체 보호용선 신호를 생성한다. 즉, STM-16 신호 처리부(510)의 운용선과 절체 보호용선은 선택적으로 STM-64 신호 처리부(520)에 브릿지되어 전달되고, STM-64 신호 처리부(520)의 운용선과 절체 보호용선은 선택적으로 STM-16 신호 처리부(510)에 브릿지되어 전달된다.

STM-16 광전변환부(511)는 수신된 광신호를 광/전 변환하고, 1:48 역다중부(512)는 변환된 전기적 STM-16 신호를 1:48 역다중하고 STM-16 리프레임부(513)는 이 역다중된 신호에서 동기식 전송방식에 따라 STM-16 오버헤드를 추출하고 이를 처리한다. 그후, 절체 포인터 처리부(514)는 시스템 출력 제어부(530)로부터 공급되는 기준 클럭에 동기시키기 위해 동기식 전송방식에 따르는 포인터 처리기능을 수행한다.

시스템 출력 제어부(530)는 상기 4개의 STM-16 신호 처리부(510)와 1개의 STM-64 신호 처리부(520)로부터 각각 출력되는 수신하여 광 트랜스폰더 내에서 사용될 기준 클럭을 만든다. 각 STM-16 신호 처리부(510) 내의 포인터 처리부를 거쳐 4개의 STM-16 신호는 STM-64 신호 처리부(520)로 보내진다. STM-64 신호 처리부(520)의 STM-64 프레임부(521)는 수신된 4개의 STM-16 신호를 STM-64 신호로 재구성하고 192:1 다중부(522)는 이를 다중하여, 광전변환부(523)는 해당 파장의 광으로 변환하여 출력한다.

그 역방향으로는 광파장 역다중부로부터 송신되어 온 STM-64 신호는 STM-64 신호 처리부(520)의 광전변환부(523), 1:192 역다중부(525), STM-64 리프레임부(524) 등을 통해 STM-16 신호로 만들고, 각각의 STM-16 신호는 4개의 신호처리부로 송신한다. STM-16 신호 처리부(510)의 STM-16 프레임부(517)는 STM-16 신호 프레임에 있는 수신 STM-16 신호를 재구성하고, 48:1 다중부(515)는 이 STM-16 프레임을 48:1 다중하여, 광전변환부(516)는 이를 광전변환하여 해당 클라이언트 노드로 송신한다.

상기 구조의 광 트랜스폰더에서 STM-16 신호 처리부(510)와 STM-64 신호 처리부(520) 사이의 신호 연결은 동기식 전송방식의 STS-1 급인 51.84 Mbps로 연결한다. 이 사이의 신호 연결을 1:1 구조로 구성함으로써, 광파장 광 트랜스폰더를 이용할 경우에 발생하는 절체 문제를 해결할 수 있다. 이를 도 4를 참조하면서 설명하면 다음과 같다.

10-0368356

도 4는 새로운 구조의 광 트랜스폰더를 적용한 WDM 광 전송시스템의 구성도이다. 이는 4개의 STM-16을 하나의 유닛으로 하는 SDH 노드(410, 420, 440, 460)가 WDM 망(430)에 접속된다. 이 WDM 망(430)은 새로운 구조의 수신 광 트랜스폰더(431, 432), 광파장 다중부(433), 광파장 역다중부(434), 및 송신 광 트랜스폰더(435, 436)를 포함한다.

또 4의 WDM 광 전송시스템으로 입력되는 STM-16 신호 중 SDH 노드(420)의 운용선로(0)가 끊기면, 광 트랜스폰더(432)는 SDH 노드(420)의 예비선로를 통해 STM-16 신호를 수신하고, 수신된 STM-16 신호는 이 광 트랜스폰더(432) 내부에서 브릿지되어 운용선로와 예비선로를 통해 동시에 광파장 다중부(433)에 전달된다. 이때, WDM 망 내부의 광파장 다중부와 상대쪽의 광파장 역다중부 사이의 예비선로(0)가 끊기더라도 이 광파장 다중부와 광파장 역다중부의 운용선로를 통해 예비선로(0)에 흐르는 데이터가 전송되기 때문에, 수신측으로 신호의 전송이 가능해진다. 따라서, 본 발명에 따르면 종전 방식과는 달리 양쪽 SDH 노드 사이의 통신 두절은 발생하지 않고, 광 트랜스폰더에 의해 신호 열제되어 신호를 보호하기 때문에 좀 더 신뢰성 있는 보호 체계를 구현할 수 있다.

이상과 같이 도 6에 도시된 바와 같은 구조의 광 트랜스폰더를 사용하며, WDM 광 전송시스템을 구성하면, 광파장 역다중부의 광 트랜스폰더가 가지고 있는 전송용량을 극대화할 수 있었던 단점을 극복할 수 있고, 신호 보호 체계의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

위에서 말한 실시예에 근거하여 이 발명을 설명하였지만, 이러한 실시예는 이 발명을 제한하려는 것이 아니라 예시하려는 것이다. 이 발명이 속하는 분야의 숙련자에게는 이 발명의 기술사상을 벗어남이 없이 위 실시예에 대한 다양한 변화나 변경 또는 조합이 가능함이 자명할 것이다. 그러므로, 이 발명의 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정될 것이며, 위와 같은 변화나 변경에 또는 조합에를 모두 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 의하면, WDM 전송망의 전송용량을 극대화할 수 있고 신호의 보호 체계 측면에서의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(5) 청구의 범위

원구항 1

서로 상이한 전송속도로 광신호를 송/수신하는 복수의 클라이언트 노드와, 상기 복수의 클라이언트 노드들 사이에서 광신호를 다중/역다중하여 전송하는 파장분할다중 망으로 구성된 파장분할다중 전송시스템에서, 상기 전송속도가 상이한 복수의 송신 클라이언트 신호를 2개의 선로(운용선로, 예비선로)를 통해 입력받아 단일 파장으로 변환한 후 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 광파장 다중부에게 전달하고, 광파장 역다중부에서 역다중된 신호를 2개의 선로(운용선로, 예비선로)를 통해 입력받아 파장 분할한 후 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 복수의 수신 클라이언트 노드에게 전달하는 광 트랜스폰더에 있어서,

4개의 클라이언트 노드와 각각 하나씩 연결되며 상기 연결된 각 클라이언트 노드로부터 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 STM-16 신호를 입력받아 상기 입력된 STM-16 신호를 리프레임하고 오버헤드를 처리하고 SDH 포인터 처리한 후 기준클럭에 동기시켜 운용선로와 예비선로 중 항상 동작하는 선로를 통해 STM-64 신호 처리부에게 출력하고, 상기 STM-64 신호 처리부로부터 운용선로 또는 예비선로를 통해 입력되는 신호를 운용선로와 예비선로에 동시에 브릿지시켜 수신한 후 상기 연결된 클라이언트 노드에게 전달할 데이터를 STM-16 프레임으로 구성하여 상기 클라이언트 노드에게 출력하는 4개의 STM-16 신호 처리부와;

상기 4개의 STM-16 신호 처리부와 상기 광파장 다중부 및 광파장 역다중부 사이에 연결되며, 상기 4개의 STM-16 신호처리부로부터 운용선로 또는 예비선로를 통해 입력되는 신호를 운용선로와 예비선로에 동시에 브릿지시켜 수신한 후 STM-64 프레임으로 재구성하여 상기 광파장 다중부에게 출력하고, 상기 광파장 역다중부로부터 2개의 선로(운용선로와 예비선로)를 통해 STM-64 신호를 입력받아 상기 입력된 STM-64 신호를 리프레임하고 오버헤드를 처리한 후 기준클럭에 동기시켜 운용선로와 예비선로 중 항상 동작하는 선로를 통해 상기 4개의 STM-16 신호 처리부에게 출력하는 상기 STM-64 신호 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

원구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 STM-16 신호 처리부는, 상기 클라이언트 노드로부터 입력되는 STM-16 신호를 전기신호로 변환하는 저속 광전변환부와, 상기 저속 광전변환부에서 출력되는 STM-16 전기신호를 1:48로 역다중하는 저속 역다중부와, 상기 저속 역다중부에서 출력되는 역다중된 STM-16 전기신호를 리프레임하고 동기식 전송방식에 따른 STM-16 오버헤드를 처리하는 저속 리프레임부와, 상기 저속 리프레임부에서 출력되는 신호를, 상기 기준클럭에 동기시켜 상기 고속 신호처리부에 출력하는 포인터 처리부를 포함하고,

상기 STM-64 신호 처리부는, 상기 4개의 STM-16 신호 처리부의 포인터 처리부에서 출력되는 신호를 고속 동기식 전송방식에 따른 STM-64 프레임으로 재구성하는 고속 프레임부와, 상기 고속 프레임부에서 출력되는 STM-64 프레임을 192:1로 다중하는 고속 다중부와, 상기 고속 다중부에서 출력되는 다중신호를 광신호로 변환하여 상기 광파장 다중부에 전달하는 고속 광전변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털계위 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰더.

10-0368366

참구항 3

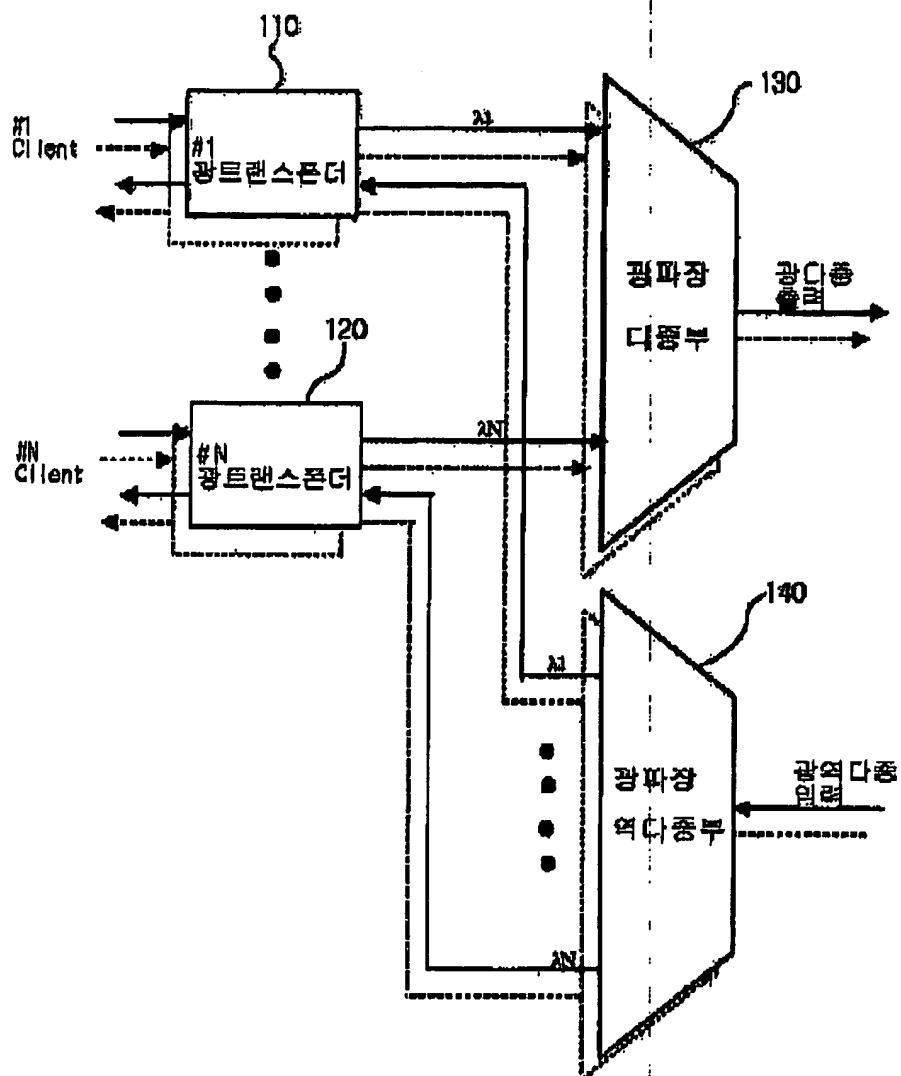
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 STM-64 신호 처리부는, 상기 광파장 다중부로부터 입력되는 고속 광신호를 전기신호로 변환하는 고속 광전변환부와, 상기 고속 광전변환부에서 출력되는 상기 전기신호를 1:192로 역다중하는 고속 역다중부와, 상기 고속 역다중부에서 출력되는 역다중된 신호를 리프레임하고 고속 동기식 전송방식에 따른 STM-64 오버헤드를 처리하여 상기 STM-16 신호 처리부에게 전달하는 고속 리프레임부를 포함하고,

상기 STM-16 신호 처리부는, 상기 STM-64 신호 처리부의 고속 리프레임부에서 출력되는 신호를 저속 동기식 전송방식에 따른 STM-16 프레임으로 재구성하는 저속 프레임부와, 상기 저속 프레임부에서 출력되는 저속 프레임을 48:1로 다중하는 저속 다중부와, 상기 저속 다중부에서 출력되는 다중신호를 광신호로 변환하여 상기 클라이언트 노드에 제공하는 저속 전광변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기식디지털 제4 다중방식을 적용한 파장분할다중 전송시스템의 광 트랜스폰드.

참구항 4**삭제****도면**

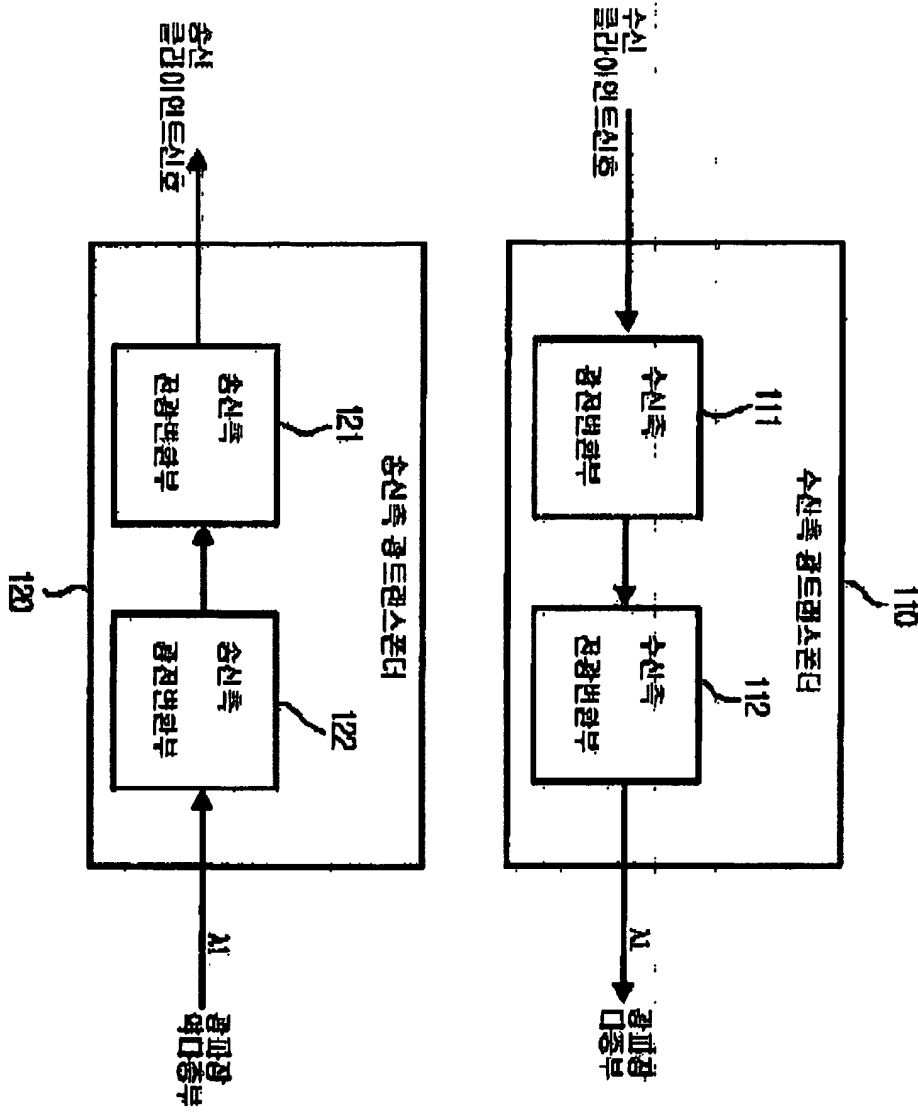
10-0368368

도면

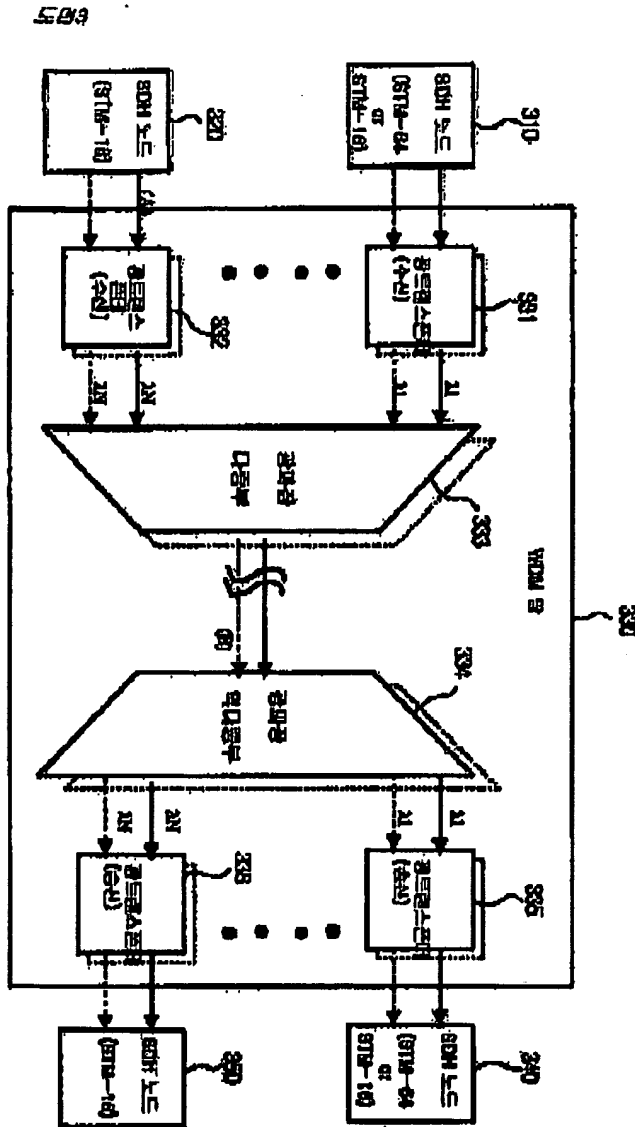


10-0368966

도 2



10-0368356



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.